



Incidencia de adherencias peritoneales en pacientes en diálisis peritoneal y peritonitis: un estudio de cohorte.

Incidence of Peritoneal Adhesions in Patients Undergoing Peritoneal Dialysis and Peritonitis: A Cohort Study

Renoirte Karina,^{1,2,3} Luna Andrea,^{1,2} Murillo Daniel,^{1,2,3} Gómez Juan,^{1,2} Moreno Cynthia,^{1,2} Sánchez Virginia Aleyda,^{2,3} Calderón Clementina.^{1,2}

¹ Hospital Civil de Guadalajara

² Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud

³ Pisa Farmacéutica.

RESUMEN

Introducción. Las adherencias peritoneales han sido descritas en la diálisis peritoneal, y se cree que pueden acelerar la pérdida de superficie efectiva peritoneal. La peritonitis asociada a diálisis peritoneal (DP) es una causa frecuente de interrupción temporal o definitiva de la DP. Hasta el momento, se desconoce la incidencia de adherencias peritoneales durante los episodios de peritonitis.

Objetivo. Informar la incidencia de adherencias peritoneales mediante ecografía abdominal en pacientes con peritonitis que requirieron tratamiento intrahospitalario.

Métodos. Estudio de cohorte prospectivo, unicéntrico, en pacientes adultos en diálisis peritoneal en el Hospital Civil de Guadalajara, que fueron hospitalizados por peritonitis entre septiembre 2020 y diciembre 2021. Todas las ecografías abdominales fueron realizadas por médicos radiólogos. Se registró la presencia de adherencias peritoneales si éstas fueron identificadas en las ecografías. **Resultados.** Incluimos 165 pacientes, analizados en dos grupos: 61 pacientes con adherencias peritoneales y 104 pacientes sin adherencias peritoneales. Los pacientes con adherencias peritoneales tuvieron una duración más larga de la diálisis peritoneal, así como dolor abdominal persistente. El tipo de peritonitis, la fibrina, el recuento de leucocitos en el efluente y la duración del tratamiento con antibióticos no difirieron entre los pacientes con adherencias peritoneales o sin adherencias peritoneales. El cambio de modalidad a hemodiálisis fue estadísticamente significativo en el grupo con adherencias peritoneales ($p < 0,0001$).

Conclusiones. Las adherencias peritoneales son frecuentes en los pacientes con peritonitis y dolor persistente. Hasta uno de cada tres pacientes las presentará. La importancia clínica de las adherencias peritoneales aún no es clara, pero parece estar asociada con dolor persistente y al fracaso prematuro de la membrana peritoneal.

Palabras clave: diálisis peritoneal, adherencias peritoneales, peritonitis, desenlace, transferencia a hemodiálisis.

ABSTRACT

Introduction. Peritoneal adhesions have been described in peritoneal dialysis, and it is believed that they can accelerate the loss of effective peritoneal surface. Peritonitis associated with peritoneal dialysis (PD) is a common cause of temporary or permanent interruption of PD. To date, the incidence of peritoneal adhesions during episodes of peritonitis is unknown.

Objective. To report the incidence of peritoneal adhesions using abdominal ultrasound in patients with peritonitis requiring in-hospital treatment.

Methods. Prospective, single-center cohort study in adult patients on peritoneal dialysis at the Guadalajara Civil Hospital, who were hospitalized for peritonitis between September 2020 and December 2021. All abdominal ultrasounds were performed by radiologists. The presence of peritoneal adhesions was recorded if they were identified in the ultrasounds.

Results. We included 165 patients, analyzed in two groups: 61 patients with peritoneal adhesions and 104 patients without peritoneal adhesions. Patients with peritoneal adhesions had a longer duration of peritoneal dialysis as well as persistent abdominal pain. The type of peritonitis, fibrin, effluent leukocyte count, and duration of antibiotic treatment did not differ between patients with or without peritoneal adhesions. The change of modality to hemodialysis was statistically significant in the group with peritoneal adhesions ($p < 0.0001$).

Conclusions. Peritoneal adhesions are common in patients with peritonitis and persistent pain. Up to one in three patients will present them. The clinical significance of peritoneal adhesions is still unclear, but they appear to be associated with persistent pain and premature failure of the peritoneal membrane.

Key words: Peritoneal dialysis, peritoneal adhesions, peritonitis, outcome, transfer to hemodialysis.

INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal (DP) es una modalidad efectiva, segura y costo-efectiva para tratar la enfermedad renal. La DP permite a los pacientes mayor libertad para realizar las actividades diarias y proporciona otros beneficios clínicos.¹ México es uno de los pocos países con una política de “primero la diálisis peritoneal”, por lo tanto, tiene una de las prevalencias de uso de DP más altas del mundo.² Aunque la DP se asocia a una morbilidad general menor que la hemodiálisis, las complicaciones infecciosas y no infecciosas son comunes.^{1,3} La membrana peritoneal no es inagotable, con el tiempo sufre cambios que comprometen el aclaramiento de pequeños solutos y de la urea.^{4,5} Una de las condiciones que acelera la pérdida de la superficie peritoneal efectiva es la presencia de adherencias peritoneales (AP). (Figura 1). La aparición de AP tiene un origen multifactorial (tiempo en diálisis, eventos de peritonitis, infecciones secundarias, exposición a soluciones hipertónicas, entre otras).^{6,7} La peritonitis asociada a diálisis peritoneal es la complicación que con mayor frecuencia conduce a la interrupción temporal o definitiva de la DP, la cual contribuye de manera significativa al incremento de morbilidad y mortalidad. Las AP son una causa frecuente de peritonitis persistente y de dolor crónico, condiciones que en conjunto pueden llevar a la interrupción definitiva y prematura de la DP.⁷ La ecografía abdominal diagnóstica fácilmente las AP, es una herramienta de imagen precisa, segura, económica y de fácil acceso.⁸⁻¹⁰ La ecografía es superior a la tomografía computarizada (TC) ante la presencia de colecciones y la presencia de AP en el contexto de peritonitis.⁸ La presencia de líquido dializante ayuda mucho a mejorar la visualización del peritoneo. La ecografía puede ayudar a determinar si el líquido identificado está libre o loculado, ya que el dializado libre se mueve cuando el paciente cambia de posición, y es posible identificar AP dentro del líquido de dializado, que serán visibles como bandas entrelazadas de ecos.⁹ En la ecografía, el dializado no infectado debería parecer anecoico. Las colecciones de líquido infectado tienen una ecogenicidad interna anormal, ya sea múltiples ecos finos producidos por desechos o una red gruesa de ecos generados por hebras fibrosas.^{8,11} Las manifestaciones ecográficas de la peritonitis infecciosa incluyen ascitis loculada o líquido ascítico que contiene residuos, gas, o adherencias peritoneales.^{11,12} La ecografía también puede ayudar a identificar infecciones del túnel relacionadas con el catéter, que con frecuencia conducen al cambio del catéter o a su retirada definitiva y a la interrupción de la DP.^{1,13} Otras modalidades de diagnóstico por imagen disponibles [radiografía, ecografía, gammagrafía peritoneal y resonancia magnética (RM)] son útiles para caracterizar las complicaciones de la DP;¹⁴ sin embargo, ninguna ha sido estandarizada aún

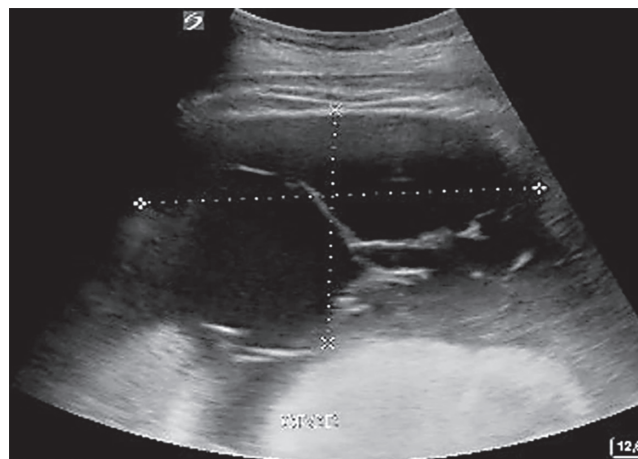


Figura 1. Adherencias peritoneales en paciente en DP con peritonitis refractaria PD.

como parte del abordaje habitual de la peritonitis. Hasta el momento, se desconoce la incidencia de AP durante episodios de peritonitis en pacientes adultos en DP, tampoco con certeza cuales son los factores de riesgo y su asociación con el desarrollo en pacientes adultos con DP y peritonitis, así como tampoco el impacto que puedan tener en el desenlace de los pacientes. Patiño *et al.* realizaron un estudio observacional retrospectivo en sesenta pacientes pediátricos en DP con peritonitis, a los que se les realizó ecografía abdominal. Concluyeron que dos o más eventos de peritonitis y la necesidad de tratamiento sistémico eran factores relacionados con AP.¹⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Cohorte prospectiva, unicentro.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes adultos del programa de DP del Hospital Civil de Guadalajara, que fueron hospitalizados con peritonitis asociada a DP entre septiembre de 2020 y diciembre de 2021, y que necesitaron tratamiento hospitalario supervisado.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Pacientes que fueron dados de alta para continuar con el tratamiento en su domicilio. Los pacientes eran elegibles para participar si se obtenía su consentimiento informado.

CRITERIOS ÉTICOS

Este estudio siguió la guía de Informes Fortalecimiento de

la Presentación de Informes de Estudios Observacionales en Epidemiología (STROBE, por sus siglas en inglés) para estudios de cohortes. El Comité de Investigación del Hospital Civil de Guadalajara aprobó el protocolo. Of. HCG/FAA/CEI-197/24. Reg. CEI 17/24.

REGISTRO DE DATOS Y VARIABLES DE ESTUDIO

Se utilizó la base de datos Excel v.17.0 para recolectar datos sociodemográficos, incluyendo edad, género, comorbilidades (hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, tabaquismo), cirugías abdominales previas, tiempo en diálisis (meses), integración a diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) o DP hospitalaria programada (para pacientes no integrados a DPCA), episodios previos de peritonitis, dolor abdominal persistente, recuento inicial de leucocitos y porcentaje de células polimorfonucleares en el efluente de diálisis, y días de antibiótico. Los datos de laboratorio al ingreso incluyeron hemoglobina, leucocitos, plaquetas, sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo, glucosa, urea, creatinina y albúmina. Todos los datos se capturaron de forma prospectiva.

DIAGNÓSTICO DE PERITONITIS

Fue realizado tomando como referencia a las Guías Internacionales ISPD 2017, con 2 de los 3 criterios diagnósticos: 1, dolor abdominal/líquido turbio; 2, $> 100/\mu\text{L}$ de glóbulos blancos con $> 50\%$ de células polimorfonucleares en líquido peritoneal recolectado después de un intercambio de dos horas; o 3, cultivo de líquido peritoneal positivo.¹³ Una vez que se obtuvieron las muestras microbiológicas apropiadas, se inició la terapia antibiótica empírica, que abarcó organismos gram positivos como gram negativos (incluidas especies de pseudomonas). Una vez que el cultivo del efluente y los resultados de sensibilidad estuvieron disponibles, la terapia con antibióticos fue ajustada. Todos los pacientes fueron dados de alta después de completar el tratamiento con antibiótico.

LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL

Fue programada y realizada por un radiólogo en todos los pacientes con peritonitis. Se documentó la presencia de adherencias peritoneales si se informaron en la ecografía abdominal.

CAMBIO O RETIRO DE CATÉTER TENCKHOFF

Se realizó si los pacientes cumplían uno de los siguientes criterios: peritonitis que no respondía a los antibióticos (peritonitis recurrente, recidivante, refractaria, relacionada con el catéter o fúngica), si presentaban dolor abdominal persistente, disfunción mecánica o falla de ultrafiltración concomitante. Todas los retiros y recolocaciones de catéter fueron percutáneas, realizadas por nefrólogos capacitados.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se aplicaron medidas estadísticas descriptivas, aceptando un valor de $p < 0,05$ para significancia estadística con un intervalo de confianza del 95%. Se utilizó el programa SPSS v.24. Las variables categóricas se compararon mediante las pruebas de Chi-cuadrado o exacta de Fisher. Las variables continuas dentro de los dos grupos se compararon mediante la prueba t independiente para datos paramétricos y la prueba U de Mann-Whitney para datos no paramétricos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Todos los autores declaran no tener conflicto de interés

FINANCIAMIENTO

No se recibió financiamiento para esta investigación.

RESULTADOS

Se incluyeron 165 pacientes, analizados en dos grupos: sesenta y un pacientes con adherencias peritoneales y 104 pacientes sin adherencias peritoneales. La edad, género, diabetes, hipertensión, tabaquismo, cirugía abdominal previa y antecedente de peritonitis previa no difirieron entre ambos grupos. En ambos grupos, la albúmina sérica promedio fue $< 2,5 \text{ mg/dL}$, y la hemoglobina promedio estuvo muy por debajo de los objetivos para el manejo de la anemia en la ERC. **(Cuadro 1).**

Los pacientes con adherencias peritoneales tuvieron una duración de la DP más larga, y dolor abdominal persistente; ambos hallazgos fueron estadísticamente significativos.

Sólo cuarenta y un pacientes estaban integrados al programa de DPCA; los 124 acudían de manera programada al hospital cada 2-3 semanas para realizar diálisis peritoneal intermitente (DPI), pero esta condición no fue estadísticamente significativa para las adherencias peritoneales. El tipo de peritonitis, la fibrina, el recuento de leucocitos en el efluente, y la duración del tratamiento con antibióticos no difirieron entre los pacientes con adherencias peritoneales o sin adherencias peritoneales. **(Cuadro 2).**

Se obtuvieron cultivos positivos en noventa y ocho pacientes, correspondientes al 59 % de la muestra total. De estos, el 39,2% presentó adherencias peritoneales, mientras que 60,20% no ($p = 0.19$). A ciento cincuenta y seis pacientes (96%) se les realizó cambio o de catéter Tenckhoff. No se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos. **(Cuadro 3).**

En cuanto al desenlace de la DP, 98 (59%) permanecieron en DP y 59 (36%) fueron transferidos a hemodiálisis. La transferencia a hemodiálisis fue estadísticamente

Cuadro 1. Datos sociodemográficos y laborales de ingreso.

Variable	AP* (n = 61)	No AP, (n = 104)	p
Hombre, n (%)	34 (55)	58 (55)	0.76
Edad, años (SD)	42.5 (38.3 - 46.7)	39.6 (36.7 - 42.7)	0.27
Diabetes Mellitus, n (%)	19 (31)	26 (25)	0.34
Hipertensión, n (%)	61 (100)	99 (95)	0.09
Tabaquismo, n (%)	27 (44)	24 (23)	0.13
Cirugía abdominal previa, n (%) **	3 (5)	8 (7.6)	0.59
Peritonitis previa, n (%)	19(31)	27(26)	0.65
Hemoglobina, mg/dL (IQR)	8.8 (7-9.8)	8.8 (7.6-10)	0.3
Leucocitos, m μ L (IQR)	9 (5.9-10.8)	8.3 (5-10.5)	0.11
Plaquetas, m μ L (IQR)	270 (179-338)	283 (195-363)	0.4
Sodio, mEq/L (IQR)	134 (130-137)	133 (130-137)	0.29
Potasio, mEq/L (IQR)	4.5 (3.7-5.4)	4.2 (3.5-4.8)	0.17
Cloro, mEq/L (IQR)	98 (85-100)	98 (97-101)	0.3
Calcio, mg/dL (IQR)	7.9 (7.4-8.6)	7.8 (7.3-8.5)	0.23
Fósforo, mg/dL (IQR)	5 (3.8-6.2)	5.3 (3.6-6.9)	0.42
Glucosa, mg/dL (IQR)	110 (86-120)	116 (86.7-133)	0.3
Urea, mg/dL (IQR)	133 (82-180)	141 (88-186)	0.42
Creatinina, mg/dL (IQR)	9.4 (7-12)	10.3 (6-14)	0.45
Albúmina, g/dL (IQR)	2.4(1.8-2.8)	2.5(1.9-3.1)	0.4

*AP: adherencias peritoneales; ** Cirugías no relacionadas a la colocación de catéter de DP; IQR: rango intercuartil

significativa en el grupo de adherencias peritoneales, [$p \leq 0.0001$, OR 58.3 (22.5-167)]. Se encontró peritonitis encapsulante esclerosante en un paciente del grupo de adherencias peritoneales. Cuatro pacientes murieron, uno en el grupo sin adherencias peritoneales y los tres restantes en el grupo con adherencias peritoneales ($p = 0.14$). Todos los pacientes que fallecieron habían sido cambiados a hemodiálisis antes de su muerte. (**Cuadro 4**).

DISCUSIÓN

Todavía falta mucha información para dilucidar los factores de riesgo para el desarrollo de adherencias peritoneales en pacientes en DP. Aunque algunos autores han informado que las AP en la cavidad abdominal pueden ser una complicación de la exposición crónica a las soluciones hipertónicas,⁷ el diseño de este estudio no permitió confirmar esos datos. No encontramos asociación de las adherencias peritoneales con cirugías previas, tonicidad de las soluciones de diálisis u otras variables sociodemográficas como el género, la edad y comorbilidades

para las adherencias peritoneales.¹⁵ Tampoco pudimos determinar si las adherencias realmente están relacionadas con la evolución de la DP y/o la peritonitis, ya que no disponíamos de una ecografía basal para establecer el momento en que aparecieron. Mientras que Patiño no encontró diferencias estadísticas en el tiempo de la DP en pacientes con y sin AP, e incluso reportó que los pacientes con AP habían estado menos tiempo en DP (12 meses en comparación con los 16 meses para aquellos sin adherencias peritoneales, $p = 0.653$), nosotros observamos lo contrario. Los pacientes con AP tenían una duración de la DP de 12.2, en comparación con 6.1 meses de aquellos sin adherencias peritoneales ($p = 0.003$), y, a diferencia de Patiño, no encontramos asociación entre peritonitis previa y AP.¹⁵ Esto podría explicarse por el hecho de que nuestro estudio fue prospectivo y que realizamos intencionalmente una ecografía a cada paciente con peritonitis complicada con necesidad de retiro o cambio del catéter de DP. Ben-Chung Cheng investigó el papel de la cirugía abdominal previa en la presencia de adherencias intraabdominales (AIA) y el rendimiento de la DP.¹⁶ Casi todos los pacientes desarrollan adherencias después de cirugía transperito-

Cuadro 2. Características de la peritonitis

Variable	AP, n = 61	No AP, n = 104	p
Meses en DP (IQR)	12.2(3-12)	6.1 (2-7.7)	0.003
DPCA, n (%)	22 (36)	19 (18.3)	1
Fibrina en efluente, n (%)	7(11.5)	19(18.3)	0.27
Tunelitis -peritonitis, n (%)	9 (14.8)	21 (20.2)	0.42
Recurrente, n (%)	4 (6.6)	3 (2.9)	0.42
Refractaria, n (%)	34 (55.7)	59 (56.7)	1
Relapsante, n (%)	3 (4.9)	1 (1)	0.143
No complicada, n (%)	11 (18)	20 (19.2)	0.84
Recuento de leucocitos en efluente, media (IQR)	1834 (346-2115)	2395 (247-2819)	0.82
Antibiótico, días (IQR)	15.7 (14-21)	15.2 (14-14)	0.37
Dolor persistente, n (%)	16 (26.2)	9 (8.7)	0.03

Cuadro 3. Causas de retiro o cambio de catéter Tenckhoff

Variable	AP, n = 61	No AP, n = 104	p
Tunelitis-peritonitis, n (%)	9 (14.8)	20 (19.2)	0.41
Peritonitis refractaria, n (%)	38 (60)	50 (48)	0.06
Peritonitis fúngica, n (%)	0	3(2.9)	0.29
Dolor persistente, n (%)	1 (1.6)	0	0.36
Falla de ultrafiltración, n (%)	1 (1.6)	0	0.36
Disfunción mecánica, n (%)	11 (18)	22 (21.2)	0.64
Peritonitis encapsulante esclerosante, n (%)	1(1.6)	0	0.36
Sin retiro o cambio de catéter	0	9 (8.6)	0.04

neal, documentó que se pueden formar adherencias entre cada órgano intraperitoneal y la capa serosa dañada, pero las adherencias entre el epiplón y la herida son las más comunes. La formación de adherencias es parte del mecanismo de defensa peritoneal innato en la peritonitis; también informó las AIA eran más frecuentes en pacientes mayores y en aquellos con cirugías previas, pero el rendimiento de la DP y la supervivencia de la técnica no fueron diferentes entre los pacientes con o sin AIA.¹⁶ Las adherencias finas situadas entre órganos móviles y el peritoneo parecen ser aquellas que generan más dolor. Las cirugías previas en nuestra población de estudio no se asociaron con adherencias peritoneales. Nuestra hipótesis es que las adherencias intraabdominales pueden tener una fisiopatología y una ubicación diferentes (relacionadas

Cuadro 4. Desenlaces de la técnica de diálisis peritoneal.

Variable	AP, n = 61	No AP, n = 104	p
Permaneció en DP, n (%)	6 (9.8)	92 (88.4)	< 0.0001
Transfer a hemodiálisis, n (%)	51 (83.7)	8 (7.8)	< 0.0001
Transfer transitorio a HD/ Reintegración a DP, n (%)	3 (4.9)	4 (3.8)	0.36
Pérdida de seguimiento, n (%)	1 (1.6)	0	0.36

con la cirugía) que las adherencias peritoneales, y eso podría explicar por qué Ben-Chung Cheng no encontró diferencias en la supervivencia de la DP a pesar de la presencia de AIA.^{17,18} La ecografía a pie de cama del paciente está ganando popularidad porque es un método económico y no invasivo que proporciona información valiosa en tiempo real para guiar el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda o crónica. Su papel en pacientes en DP con peritonitis se ha limitado a explorar el túnel del catéter, pero no la cavidad peritoneal.^{13,19,20} Las AP en la cavidad abdominal pueden ser una complicación de los episodios repetidos o prolongados de peritonitis, y pueden causar daño permanente a la membrana peritoneal,^{10,11} y la principal causa de transferencia a hemodiálisis.^{1,3} El tratamiento oportuno de la peritonitis puede ayudar a preservar la integridad de la membrana peritoneal. El retiro del catéter suele formar parte de las maniobras terapéuticas para tratar la peritonitis. Se recomienda el retiro del catéter y el soporte transitorio de hemodiálisis en los casos de peritonitis refractaria, recurrente o micó-

tica. También se debe considerar el retiro del catéter de DP en caso de infecciones refractarias del sitio de salida o del túnel. Se puede considerar el retiro y el reemplazo simultáneos del catéter en los casos en los que la infección haya sido controlada (recuento de células del efluente < 100 células/ μ L y el cultivo negativo). En algunos pacientes, se podría insertar un nuevo catéter de DP después de la resolución completa de la peritonitis o después de un receso peritoneal de varias semanas.^{1,13,19,20} Hasta la fecha, aún no se ha establecido el uso rutinario de la ecografía abdominal en pacientes con peritonitis que requieren cambio o retiro del catéter. En nuestro estudio, encontramos adherencias peritoneales finas o gruesas en uno de cada tres pacientes antes del retiro del catéter. No se ha dilucidado la importancia clínica de las adherencias peritoneales finas o gruesas en pacientes con DP. Aunque no hay consenso sobre si se debe reinsertar o no un catéter de DP en pacientes con AP finas o gruesas, en nuestra experiencia, estos pacientes fracasarán en la técnica de DP debido al dolor persistente durante los recambios o a la falla de la membrana peritoneal. Creemos que realizar una ecografía abdominal en los pacientes con peritonitis que ameritan retiro del catéter, cuando la cavidad abdominal aún contiene líquido de diálisis que facilita la visualización de adherencias u otra patología abdominal, puede beneficiar la identificación de pacientes que no serán candidatos adecuados para la permanencia o reintegración a la DP.

CONCLUSIONES

Aunque las adherencias peritoneales pueden ser encontradas en uno de cada tres pacientes con peritonitis, la evaluación de las condiciones del peritoneo en los pacientes en DP mediante técnicas de diagnóstico no invasivas como la ecografía abdominal, no está estandarizada y es poco utilizada en la práctica clínica. Los nefrólogos no reciben entrenamiento en la técnica de rastreo ecosonográfico en pacientes con DP, y tampoco están familiarizados con las características ecográficas comunes del peritoneo sometido a DP. La importancia clínica de las AP tampoco es clara, pero parece estar asociada con dolor persistente y al fracaso prematuro de la membrana peritoneal. Se necesitan estudios observacionales más prolongados para determinar si la mortalidad aumenta en pacientes con peritonitis y AP. Recomendamos fuertemente realizar una ecografía abdominal a todo paciente con peritonitis antes de retirar o cambiar el catéter Tenckhoff, con el fin de determinar la permanencia en DP o la transferencia a HD.

REFERENCIAS

1. Anjay Rastogi, Edgar V. Lerma, Joanne M. Bargman. Applied Peritoneal Dialysis, Improving Patient Outcomes, 2021. Chapter 15. Doi.org/10.1007/978-3-030-70897-9.
2. Méndez-Durán A. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. Nefrología. 2020; 41(1): 69-70.
3. Méndez-Durán A, Ignorosa-Luna MH, Pérez-Aguilar G, et al. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2016; 54(5): 588-93.
4. Parikova A, Hrubá P. Peritoneal dialysis induces alterations in the transcriptome of peritoneal cells before detectable peritoneal functional changes. Am J Physiol Renal Physiol. 2020; 318: F229-F237.
5. Johann Morelle, *et al.* ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation, and rationale for intervention. Peritoneal Dialysis International. 2021; 41(4): 352-372.
6. Krediet RT, Struijk DG. Peritoneal changes in patients on long-term peritoneal dialysis. Nat Rev Nephrol. 2013; 9: 419-429.
7. Sandi MS, Romay NM, Ríos CN, Kuszmiruk AC. Diálisis peritoneal: Complicaciones más frecuentes. Revista de posgrado de la VI cátedra de Medicina. 2010; 199: 16-21.
8. Stuard Sam. Complications of Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. RadioGraphics. 2009; 29: 441-460.
9. Anthony E. Hanbidge. US of the Peritoneum. RadioGraphics. 2003; 23: 663-68.
10. Granata A. The Underrated Role of Ultrasound in Peritoneal Dialysis. J Ultrasound Med. 2021; 9999: 1-10.
11. Edell SL, Gefter WB. Ultrasonic differentiation of types of ascitic fluid. AJR Am J Roentgenol. 1979; 133(1): 111-114.
12. Hibbeln JF, Wehmüller MD, Wilbur AC. Chylous ascites: CT and ultrasound appearance. Abdom Imaging. 1995; 20: 138-140.
13. Szeto C, Li PK, Johnson DW, et al. ISPD catheter-related infection recommendations: 2017 update. Perit Dial Int. 2017; 37: 141-154.
14. Hollett MD, Marn CS, Ellis JH, Francis IR, Swartz RD. Complications of continuous ambulatory peritoneal dialysis: evaluation with CT peritoneography. AJR Am J Roentgenol. 1992; 159(5): 983-989.
15. Patiño-García G, Sepúlveda-Hernández M, Martínez-Sagredo E, Barrera de León J. Condiciones relacionadas con el desarrollo de septos en la cavidad abdominal de pacientes pediátricos en diálisis peritoneal. Acta Pediátrica de México. 2017; 38(1): 17-25.
16. Ben-Chung Cheng. Research Article, Impact of Intra-Abdominal Adhesion on Dialysis Outcome in Peritoneal Dialysis Patients. BioMed Research International, 2018; DOI. org/10.1155/2018/1978765.
17. Levrant SG, Bieber E, Barnes R. Anterior abdominal wall adhesions after laparotomy or laparoscopy. J Am Assoc Gynecol Laparosc. 1997; 4: 353-6.
18. H. van Goor. Consequences and complications of peritoneal adhesions. Journal compilation. The Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland. 2007; 9(Suppl. 2): 25-3.
19. Plum J, Sudkamp S, Grabensee B. Results of ultrasound-assisted diagnosis of tunnel infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis. 1994; 23(1): 99-104.
20. Holley JL, Foulks CJ, Moss AH, Willard D. Ultrasound as a tool in the diagnosis and management of exit-site infections in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. Am J Kidney Dis. 1989; 14(3): 211-6.